

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-145040

(43)Date of publication of application : 17.06.1988

(51)Int.Cl.

B41J 3/04

(21)Application number : 61-294196

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1986

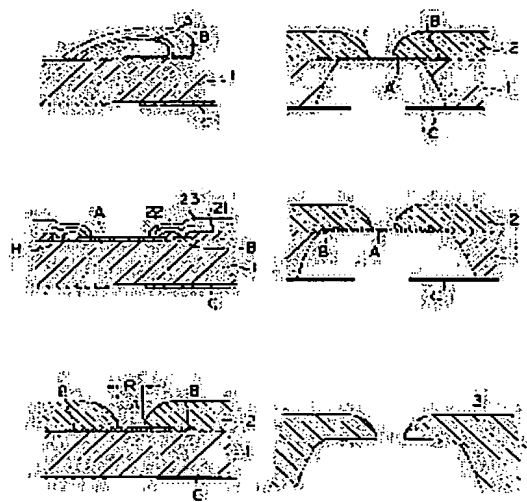
(72)Inventor : OGAKI TAKASHI

(54) PRODUCTION OF NOZZLE FOR INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a nozzle superior in directional properties of ink and capable of obtaining a good-quality fine drip, by a method wherein a photoresist pattern of a specific shape is provided on a metal substrate, and a plating technique and an etching technique are combined.

CONSTITUTION: Prior to etching, a photoresist pattern (A) having a diameter at least larger than that of an opening to be formed into a desired size is provided on the surface of a metal substrate 1. A doughnut-form photoresist pattern (B) is formed around the pattern (A) with a fixed gap. On the reverse side of the metal substrate 1, a perforated photoresist pattern (C) is positioned coaxially with the pattern (A). On the surface side of the metal substrate 1, metal plating layers 21, 22, and 23 are grown by electrodeposition until the desired diameter, i.e. the diameter to be opened on the metal substrate 1, is obtained, whereby a metal plating layer 2 with the opening of the desired diameter (R) is obtained. Etching is applied from the side of the pattern (C). A nozzle is obtained by peeling the exposed photoresist patterns (A) and (C).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-145040

⑬ Int. Cl.⁴
B 41 J 3/04

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
N-7513-2C

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンター用ノズルの製造方法

⑯ 特 願 昭61-294196

⑰ 出 願 昭61(1986)12月10日

⑱ 発 明 者 大 垣 傑 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 田 守 雄

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンター用ノズルの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 金属基板の表面に後に形成される微細孔に相当するところでかつその微細孔の径より大きいフォトレジストパターン(A)を設け、さらに、フォトレジストパターン(A)の外周に間隙をもたせて1又は2以上のドーナツ状フォトレジストパターン(B)を設け、一方、該金属基板の裏面にフォトレジストパターン(A)と同軸又はほぼ同軸の位置関係にあり開口部を有するフォトレジストパターン(C)を設け、該基板表面に金属メッキを施し非メッキ部分の大きさが該微細孔の径と等しいか又はほぼ等しくなるまでそのメッキ層を成長せしめた後、金属基板裏面側からフォトレジストパターン(A)が除かれた際には該微細孔のすべてが現われるようになるまでエッチングを行ない、次いで、少なくとも外観上露出し

ているフォトレジストパターン(A)及び(B)あるいは(A)(B)及び(C)を除去することを特徴とするインクジェットプリンター用ノズルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はインクジェットプリンター用ノズルの製造方法に関し、詳しくは、金属基板上に特定形状のフォトレジストパターンを設け、これとメッキ技術及びエッチング技術とを組合わせて所望の径を有するインクジェットプリンター用ノズルの製造方法に関する。

〔従来技術〕

インクジェットプリンター用ノズル(より正確にいえばインクジェットプリンター用ノズルの先端微細孔部)は、インク液に圧力を加え励振させることにより、そこから微小な液滴として放出させるのに供されるものである。微小な液滴は荷電電極、偏向電極などで制御され文字、図形を記録する。

ところで、インクジェットプリンター用ノズル(以降単に「ノズル」と略記することがある)の作製は、従来においては、第2図に示したように、銅基板11の表面であって微細孔が設けられる位置にその微細孔の径よりも幾分大き目のフォトリジストパターン(A)を形成せしめ(第2-1図)、この上からフォトリジストパターン(A)が後に除かれた際少なくとも表面側からは所望の径の微細孔が現われるようになるまでニッケルメッキ層12を電着により成長させ(第2-2図)、一方、銅基板11の裏面にはフォトリジストパターン(A)と同軸又はほぼ同軸となる位置でフォトリジストパターン(A)により大き目の非被覆部を有するフォトリジストパターン(C)が設けられる(第2-3図)。次いで、銅基板11の裏面側からエッチングを行なった後、フォトリジストパターン(A)及び(C)除去して微細孔を形成させ(第2-4図)、続いて、ノズル全体に耐食性をもたせるために、この微細孔を有し

たノズル全体にニッケルの電着(ニッケル被覆層13の形成)を行なって所望のノズルを得るようにしている(第2-5図)。なお、前記のフォトリジストパターン(C)を設ける時期は、フォトリジストパターン(A)が設けられるのと同時であってもまたその前後であっても、更には金属ニッケル層12が電着(第2-2図)により形成された後であってもかまわない。

だが、このようなノズル製造法はその工程数が多くコスト高となる嫌いがある。加えて、上記のような方法でつくられたノズルは、実際には、第3図にみられるように、エッチングがフォトリジストパターン(A)の周辺のニッケルメッキ層12にまで及んでそこに大きな窪みを形成させノズルに歪みをもたらせ、これが送り出されるインクの方向性に支障をきたし良質の記録が得られないといった傾向が認められている。

【目 的】

本発明は上記従来法のごとき欠陥を解消し

て、インクの方方向性にすぐれ、かつ、良質の微小な液滴が得られるインクジェットプリンター用ノズルの製造法を提供するものである。
【構 成】

本発明のインクジェットプリンター用ノズルの製造方法は、金属基板の表面に後に形成される微細孔に相当するところであつその微細孔の径より大き目のフォトリジストパターン(A)を設け、さらに、フォトリジストパターン(A)の外周に間隙をもたせて1又は2以上のドーナツ状フォトリジストパターン(B)を設け、一方、該金属基板の裏面にフォトリジストパターン(A)と同軸又はほぼ同軸の位置関係にあり開孔部を有するフォトリジストパターン(C)を設け、該基板表面に金属メッキを施し非メッキ部分の大きさが該微細孔の径と等しいか又はほぼ等しくなるまでそのメッキ層を成長せしめた後、金属基板裏面側からフォトリジストパターン(A)が除かれた際には該微細孔のすべてが現われるようになる

までエッチングを行ない、次いで、少なくとも外周上露出しているフォトリジストパターン(A)及び(B)あるいは(A)(B)及び(C)を除去することを特徴とする。

ちなみに、本発明者はメッキを行なう際に金属基板表面に設けられるフォトリジストパターンに工夫をこらすことで良好なノズルが製造しうることを確めた。本発明方法はそれに基づいてなされたものである。

以下に本発明方法を添付の図面に従いがいながら更に詳細に説明する。

本発明においては、エッチングに先立つて0.05～2mm厚程度の金属基板(Ni基板の使用が望ましい)1の表面に所望の大きさに開孔される径(微細孔の径)よりも少なくとも大きい径をもったフォトリジストパターン(A)を設け、さらにフォトリジストパターン(A)の周囲に一定の間隙 δ (1～5 μ m程度)をもたせてドーナツ状のフォトリジストパターン(B)を設ける。また、金属基板1の裏面にはフォ

トレジストパターン(A)と同軸又はほぼ同軸になる位置に孔あきの(開孔部を有する)フォトレジストパターン(C)が設けられる(第1-1図)。なお、第1図は金属基板1上の表面側にこうしたフォトレジストパターン(A)、(B)及び(C)が設けられた状態のものの断面を斜め上方からみた図として表わされている。

次いで、この金属基板1の表面側(フォトレジストパターン(A)及び(B)が設けられている側)に所望の径即ち金属基板1に開孔される径が得られるまで電着により金属メッキ層(Ni層が望ましい)を成長させる。第1-2図はこうした金属メッキ層が除々に成長していく過程を示しており、メッキの初期はフォトレジストパターン(A)及び(B)が存在しないところから(換言すれば、前記間隙2により露出されている金属基板1のところから)金属メッキ層(21)が形成されていき、続いて第2期の金属メッキ層(22)、第3期の金属メッキ層(23)が形成されていき、遂にはフォトレジ

ストパターン(B)も金属メッキ層で覆われるようになる。なお、こうしたメッキ層は初期、第2期、第3期といったように段階的に成長していくのではなく、連続的に成長していくことはいうまでもない。

第1-3図は所望の径(R)が得られるまで金属メッキ層2が成長した様子を示している。この段階においてフォトレジストパターン(A)及び(B)上の金属メッキ層2は可成り厚くなっており、他の部分に比べて特に薄くなっている訳ではない。

前記のフォトレジストパターン(C)をメッキがなされるのに先立つて行なうことなく、この所望の径(R)が得られるまで金属メッキ層2を成長させてからフォトレジストパターン(C)を金属基板1の裏面側に設けるようにしてもよいが、第1-1図で説明したようにフォトレジストパターン(A)及び(C)と同時に設けておく方が好ましい。

続いて、フォトレジストパターン(C)のあ

る側即ち金属基板1の裏面側から、例えばFeCl₃などの食刻液を用いてスプレーエッチングを行ない、そして、このエッチングは少なくとも所望の径(R)の貫通孔が後にフォトレジストパターン(A)を除去した際に金属メッキ層2によって形成されるまで行なわれる(第1-4図)。その後、外観上露出されるようになっているフォトレジストパターン(A)及び(C)を剥離すればノズルが得られる。

しかし、実際のノズル製造においては、金属基板1の表裏に設けられるフォトレジストパターン(A)とフォトレジストパターン(C)との整合性(位置関係)がよくなかったりして、また、一枚の金属基板から複数個のノズルを一度期につくるため、前記パターンの整合性とエッチングが均一に行なわれなかったりして貫通孔(微細孔)が形成されるまでにメッキ面の腐食が起ることを考えなければならない。

本発明ではそうした点を配慮し、フォトレジストパターン(B)をフォトレジストパター

ン(A)の外側に設けることによって、メッキ面の腐食がフォトレジストパターン(A)を外れて又はフォトレジストパターン(A)より大きく行なわれても、フォトレジストパターン(B)によってそのメッキ面の腐食による不都合が解消され所望の貫通孔が得られるように工夫されている。フォトレジストパターン(A)とフォトレジストパターン(B)との間隙2からエッチングは進行するが、この間隙が数μm以下に押えられていることからエッチングの進行は遅く、従って貫通孔が形成されたときにノズル形状に欠陥をもたらすようなことは生じない(第1-5図)。

最終にフォトレジストパターン(A)及び(C)を剥離して、場合によってはフォトレジストパターン(B)をも剥離することにより、本発明で意図するインクジェットプリンター用ノズル3が得られる(第1-6図)。

本発明においては金属基板1、金属メッキ層2とも同一金属によるのが望ましく、特に

ニッケルを素材としているのが有利である。そうすることにより改めてノズル全体にメッキを施したりする必要がなくなり、しかも金属基板とメッキ層との接着性は強固で長期間の使用にも耐えられるものとなる。

これまでの説明から容易に推考しうるように、フォトリジストパターン(B)はエッチング精度及びフォトリジストパターン(A)とフォトリジストパターン(C)との整合性が満足しうれば敷いて設ける必要がないしかし、実際には逆にこれらが満足されないことがほとんどあり、従って二重又は三重以上のドーナツ状フォトリジストパターンをフォトリジストパターン(A)の周囲に設けるようにすることは極めて有意義である。

なお、先に触れたごとく、金属基板1にフォトリジストパターン(A)のみを設けた場合に前記のごときエッチング精度、フォトリジストパターン(A)とフォトリジストパターン(C)との整合性が満足されていないと、第3

図に示したように、エッチングされた後にはフォトリジストパターン(A)の外周側の金属メッキ層2内面に不均一な比較的大きい窪み14が形成され、この歪みがインクの方角性を悪くする。本発明で得られたノズルには勿論そうした歪みは生じない。

(効果)

本発明方法によれば一回の電着でノズルが得られたため、従来法に比べて製造工程数が半減されコスト低減につながり、また、製造工程数が少ないことから製造過程でチリなどをまき巻む恐れも減少し歩留りの向上が期待される。さらに金属基板、メッキ金属とも同一素材(特にNiの使用が望ましい)を用いているため耐熱、耐衝撃などに強い等の利点をも持ちあわせている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を説明するための図である。第2図及び第3図は従来法によるノズルの製造を説明するための図である。

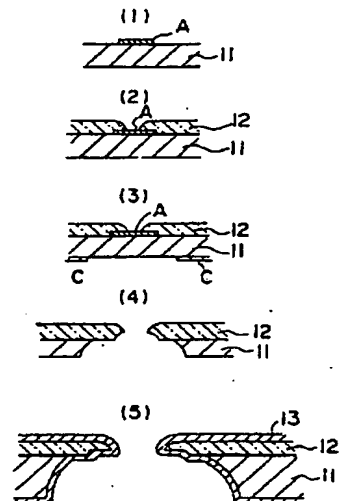
A, B, C…フォトリジストパターン

- 1…金属基板 2…金属メッキ層
3…ノズル

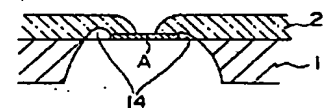
特許出願人 株式会社リコー
代理人 弁理士 月 村 茂
外1名



第2図



第3図



第 1 図

